

ANÁLISIS DE CASOS DE GESTIÓN DE PROYECTOS EN EMPRESAS DE DESARROLLO TECNOLÓGICO

PROJECT MANAGEMENT CASE ANALYSIS IN TECHNOLOGY COMPANIES

Karen Linares Luque

Ingeniera en Multimedia y Especialista en Alta Gerencia
Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia
karen.linares14@gmail.com

Claudia Marcela Corredor Vivas

Ingeniera en Mecatrónica y Especialista en Alta Gerencia
Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia
marcelitacorredor@gmail.com

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo identificar y analizar tres empresas tecnológicas como Google, Globant y Zemoga, a través del reconocimiento de unas variables comunes de la metodología de Gestión de Proyectos evidenciadas en cada empresa. Entre las variables a destacar están: la innovación, la metodología de gestión de proyectos, la estructura organizacional, el trabajo en equipo, la complejidad y la cultura organizacional. Este análisis de las variables muestra como el ambiente de trabajo y los incentivos a la innovación dentro de la organización, pueden generar una relación simbiótica entre los empleados y la empresa lo que aumenta las probabilidades de tener éxito en la ejecución de proyectos.

Palabras clave: Gestión de Proyectos, cultura organizacional, innovación, complejidad, caos, desarrollo tecnológico.

ABSTRACT

This article attempts to identify and analyze success technological companies like Google, Globant and Zemoga by recognizing some common variables of the Project Management model of each one. The variables to stand out are: innovation, methodology for project management, organizational structure, teamwork, complexity and

organizational culture. This analysis recognizes common strengths in project management and highlight what elements can lead to successful management in technology companies.

Keywords: Project Management, organizational culture, innovation, complexity, chaos, technological development.

1. INTRODUCCIÓN

La ingeniería es la aplicación creativa de los principios científicos para diseñar y desarrollar estructuras, máquinas, sistemas, materiales y procesos para resolver problemas y necesidades de los seres humanos (encyclopedia Britanica, 2003) Las empresas de desarrollo tecnológico son las responsables de la transformación de la información en las relaciones sociales que se viven actualmente y requieren de un manejo de sistemas y procesos que les permita llevar a cabo los proyectos y propuestas que emprenden cada día. Para lograr esto la Gestión de Proyectos como metodología, permite aplicar los conocimientos, herramientas y técnicas para controlar los procesos de un proyecto (Project Managment Institute, INC, 2004) y asegurar a la creación de un producto y/o servicio en un tiempo determinado.

De acuerdo con las autoras, la Gestión de Proyectos es primordial en un proyecto, puesto que ayuda a manejar las variables de tiempo, recursos y procesos. Sin embargo, no siempre, al seguir al pie de la letra las fases de la metodología de gestión de proyectos (Project Managment Institute, INC, 2004), se llega a un buen resultado, dado que cada organización es diferente, debido a los factores internos y externos en los que se desenvuelven. Por esto este documento se enfoca en el estudio de casos de empresas de base tecnológica, que por la naturaleza de sus operaciones aplican la gestión de proyectos, haciendo un análisis a la luz de la gestión de las organizaciones.

Para este se parte del concepto de la complejidad pues permite entender a la empresa como un organismo viviente que se auto-organiza para responder a la dinámica de su entorno de actuación y realiza su auto producción (Morin, 1996) La complejidad según (Morin, 1996), es el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico. Esto lleva a analizar la empresa como un organismo vivo, en donde los empleados, la empresa, la producción, su organigrama están dentro de un mismo organismo que interactúa con la sociedad y los clientes de forma simbiótica.

Existen características que caracterizan a los sistemas complejos, entre los cuales sobresalen el caos, la auto-organización, la adaptabilidad, la no-linealidad, los sistemas sociales, los patrones de emergencia, la administración dinámica y la sensibilidad a las condiciones iniciales. Estos fenómenos son los que van a crear una diferenciación en el modelo de gestión de proyectos, para que mediante su transformación se obtenga el liderazgo y la supervivencia empresarial en un mundo en constante cambio.

Este artículo no plantea un problema que se pretenda solucionar, pero sí ofrece el análisis de elementos como la gestión de proyectos, la aplicación de la complejidad en las empresas, el valor de los recursos humanos, la estrategia y la capacidad de innovación en los productos y

en la gerencia de las empresas. El artículo presenta primero un marco teórico, seguido del estudio de caso de tres empresas del área de tecnologías de información, Zemoga, Globant y Google. Para los dos primeros casos se recolectó la opinión de los trabajadores en estas empresas e información publicada en sus páginas web y para el tercero se consultó la amplia bibliografía existente. Finalmente se presentan unas variables comunes de la metodología de Gestión de Proyectos evidenciadas en cada empresa que permiten concluir aspectos que aumentan la probabilidad de tener éxito en la ejecución de proyectos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. GESTIÓN DE PROYECTOS

2.1.1. Proyecto

Por definición, “un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único” (Project Managment Institute, INC, 2004). Un proyecto debe siempre tener un inicio y un final y ser monitoreado y limitado por el manejo de un presupuesto establecido.

Los proyectos contienen unas características que lo definen y los diferencian (Choudhury, 1989). Estas características son:

- **Objetivos:** Un proyecto debe tener unos objetivos fijos para cumplir.
- **Vida de un proyecto:** Un proyecto siempre debe tener un inicio y un final. El fin de un proyecto normalmente es el cumplimiento de los objetivos.
- **Entidad única:** Un proyecto es una entidad que se le asigna a un grupo de participantes.
- **Trabajo en equipo:** Un proyecto requiere del trabajo en equipo. Este equipo se compone por personas con diferentes habilidades y disciplinas.
- **Ciclo de vida:** Un proyecto tiene un ciclo de vida que se refleja en su crecimiento, madurez y decaimiento.
- **Único:** Ningún proyecto se parece, siempre deben tener características o requerimientos diferentes.
- **Cambio:** Un proyecto sufre por diversos cambios en el transcurso de sus ciclos.
- **Riesgos:** Todo proyecto contiene posibles riesgos que pueden afectar el desarrollo del mismo.

A partir de la identificación y concepción de un proyecto, surge la disciplina de Gestión de Proyectos, la cual consiste en generar, resolver y controlar un plan para llevar a cabo el desarrollo de un proyecto de manera exitosa, desde el inicio hasta el final generando valor al cliente o a la empresa (Biafore & Stover, 2012).

La planeación y el control del trabajo para realizar el proyecto lo debe hacer una persona encargada que se identifica como el Director del proyecto (Project Manager). El rol del director de proyecto es colaborar y apoyar a su equipo de trabajo para que el trabajo se lleve a cabo. Esto se hace liderando y definiendo de forma adecuada las metas, objetivos, cronograma

y presupuesto para que su equipo de trabajo logre cumplir lo planeado en el tiempo estipulado (Lewis, 2002)

La gestión de proyectos tiene una serie de procesos o fases que se deben seguir, no necesariamente de forma secuencial para obtener un resultado. Estos procesos se definen por los requerimientos de cada proyecto y pueden existir diversas fases, pero como mínimo un proyecto debe pasar a través de las siguientes fases (Biafore & Stover, 2012):

- Inicio: En esta etapa se debe definir e identificar el problema y su solución.
- Planeación: Diseño del plan de trabajo para ejecutar el proyecto
- Ejecución : Inicio y ejecución del plan de trabajo del proyecto
- Monitoreo y Control: Control del desarrollo y desempeño del proyecto
- Cierre: Entrega y cierre del proyecto.

De acuerdo al libro PMBOK, se debe estudiar la gestión desde nueve (9) áreas del conocimiento listadas a continuación (Project Managment Institute, INC, 2004):

- Gestión de la Integración: Incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos.
- Gestión del Alcance: Incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo (y únicamente todo) el trabajo requerido para completarlo con éxito. Su objetivo principal es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.
- Gestión del Tiempo: Incluye los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.
- Gestión de Costos: Incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Esta área es muy importante, ya que una de las causas del fracaso de los proyectos de base tecnológica es la mala planeación de los recursos requeridos.
- Gestión de la Calidad: Incluye los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por la cuales fue emprendido. Implementa el sistema de gestión de calidad por medio de políticas y procedimientos, con actividades de mejora continua de los procesos llevados a cabo durante todo el proyecto, según corresponda.
- Gestión de los Recursos Humanos: Incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto.
- Gestión de las Comunicaciones: Incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.

La relación entre estas áreas de conocimiento y el tipo de proceso al cual corresponde cada uno de ellos, así como la definición de las entradas, herramientas y técnicas y salidas para cada área son presentadas en detalle en (Project Managment Institute, INC, 2004).

2.2. Métodos de gestión de proyectos

Existen diversas metodologías para manejar los procesos de los proyectos dado que son las organizaciones las que deben escoger su forma de proceder para adaptarse a su entorno. De acuerdo a (Schwalbe, 2010) se tienen las siguientes:

- La metodología tradicional que consiste en el manejo en forma de cascada (*WATERFALL*) de los pasos para el desarrollo del proyecto. Esta metodología maneja los procesos de forma secuencial paso por paso, respetando su orden.
- La metodología de cadena crítica. Esta se basa en la eficiencia del uso de los recursos. No se manejan cronogramas, ya que se espera que los recursos del proyecto aceleren su forma de trabajar para cumplir con las fechas de entrega.
- La metodología de cadena de eventos se basa en analizar los eventos y cadenas de eventos que pueda tener el proyecto. Esta metodología se usa para proyectos con grados altos de incertidumbre.
- Metodología Extrema para el manejo de proyectos complejos e inciertos. Esta permite tener un control sobre los proyectos que tienen requerimientos que cambian constantemente en respuesta a factores externos como la competencia, la tecnología, y las necesidades del cliente.
- PRINCE2 que tiene un acercamiento a la gestión de proyectos que permite tener un control automático de cualquier cambio que se observe en el plan del proyecto. Este se divide en diferentes etapas especificando sus metas y actividades que se cumplen en un periodo de tiempo y presupuesto. Estas etapas se monitorean para tener un control más preciso.

Específicamente en el área de desarrollo tecnológico se encuentra la metodología ágil que consiste en reducir la complejidad del proyecto, simplificando y segmentando los ciclos de este. Esta metodología es predecible, adaptable y certera donde constantemente se evalúan los tiempos y costos, permite una rápida adaptación gracias a la retroalimentación constante del equipo de trabajo (AGILE METHODOLOGY, 2012).

La metodología ágil se complementa con la metodología de *Scrum*. La metodología *Scrum* está basada en un proceso iterativo e incremental utilizado en entornos basados en el desarrollo de *software*, en el que se define un conjunto de prácticas y roles que pueden tomarse como punto de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutará durante un proyecto. (Schwaber & Sutherland, 2011)

Estos son los roles que requiere el Scrum (Schwaber & Sutherland, 2011) :

- **El Dueño del proyecto** (*Product Owner*): Esta persona debe manejar las metas, los tiempos, los objetivos, los requerimientos y detallar las prioridades del proyecto.

- **El Maestro del Scrum** (Scrum Master): El rol de esta persona es dirigir el equipo de trabajo priorizando las tareas a realizar, para cumplir con los objetivos que propone el dueño del proyecto
- **Los miembros del equipo:** Son las personas con los conocimientos necesarios para desarrollar las tareas. Estas personas manejan directamente las tareas asignadas, reportando el progreso y el control de calidad del producto.

Un principio clave de Scrum es reconocer que durante un proyecto los clientes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan (a menudo llamado *requirements churn*), y que los desafíos impredecibles no pueden ser fácilmente enfrentados de una forma predictiva y planificada. Por lo tanto, Scrum adopta una aproximación pragmática que acepta, que el problema no puede ser completamente entendido o definido y se centra en maximizar la capacidad del equipo de entregar rápidamente y responder a requisitos emergentes (Schwaber K. , 1995).

Esto desde el punto de vista teórico de un proceso de control industrial se definiría como un modelo de caja negra (Black Box) controlada (Schwalbe, 2010). Scrum asume que el análisis, diseño y desarrollo del proyecto en la fase de inicio es impredecible. Un mecanismo de control es usado para manejar la incertidumbre y control del riesgo.

Esta capacidad de responder a factores externos durante el proyecto, aumentan la flexibilidad y a la vez, la creatividad del capital humano (Abrahamsson, Warsta, Siponen, & Ronkainen, 2003), por cuanto permite la transferencia de conocimiento durante el proceso y aumenta las probabilidades de éxito. Lo anterior, lleva a que los proyectos sean entregados a tiempo, a la vez que se exceden las expectativas de los clientes y de la compañía. Hace sentir al capital humano que el trabajo es una experiencia agradable y satisfactoria (Schwaber K. , 1995). Para estudios de caso de la metodología, se puede consultar (Abrahamsson, Warsta, Siponen, & Ronkainen, 2003), (Robinette, Seiffert, Meuth, Dolan, & Wunsch, 2009) o (Sutherland, Jakobsen, & Johnson, 2008).

2.3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA

La estructura organizacional de la empresa, definida de acuerdo al Project Management Institute como el flujo de información es manejado en una empresa (Project Management Institute, INC, 2004) se ha vuelto hoy en día un reto, dado los requerimientos de equipos interdisciplinarios fuertemente especializados que deben tener la capacidad de tomar decisiones de manera oportuna y sincronizada.

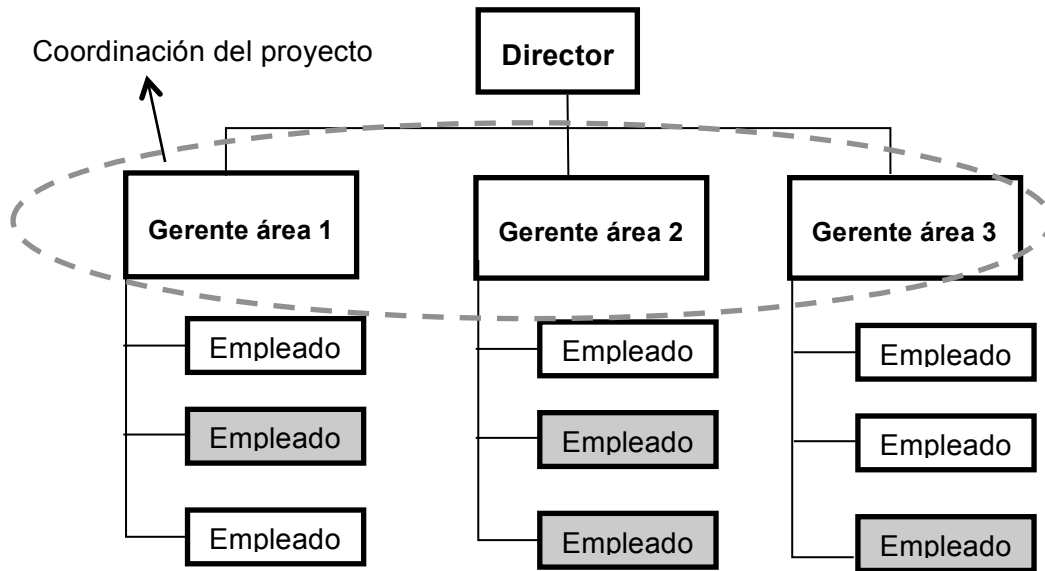


Figura 1. Organización Funcional de las empresas (Project Managment Institute, INC, 2004) .

En la figura 1 se muestra la estructura jerárquica de una empresa donde existen gerentes por áreas tales como administrativa, técnica, contable, informática, financiera entre otras. Los cuadros grises representan empleados inmersos en actividades de un proyecto en específico que deben hacer fluir la información subiendo en su nivel jerárquico.

Estas estructuras (Project Managment Institute, INC, 2004) son consideradas de dos tipos: Estructura funcional (Figura 1) y Estructura por proyectos (Figura 2). En la primera, la necesidad de subir en la pirámide y volver a bajar imposibilita, en la mayoría de las veces, la resolución de problemas y ágil gestión de los proyectos de base tecnológica y la segunda, muchas veces tiene como debilidad, la falta de interdisciplinaridad de los grupos de trabajo y el desconocimiento de lo que se está haciendo en los otros proyectos. Problemas que se ven acrecentados en los proyectos tecnológicos, debido al alto nivel de escolaridad que tienen los ejecutores del proyecto (los de abajo de la pirámide) lo que ha llevado a empresas muy exitosas como Google a plantear su propia estructura organizacional (Girard, 2007) o en Colombia el caso de las Empresas Públicas de Medellín (EPM) para facilitar la generación de nuevo conocimiento (Arias & Aristizabal, 2007).

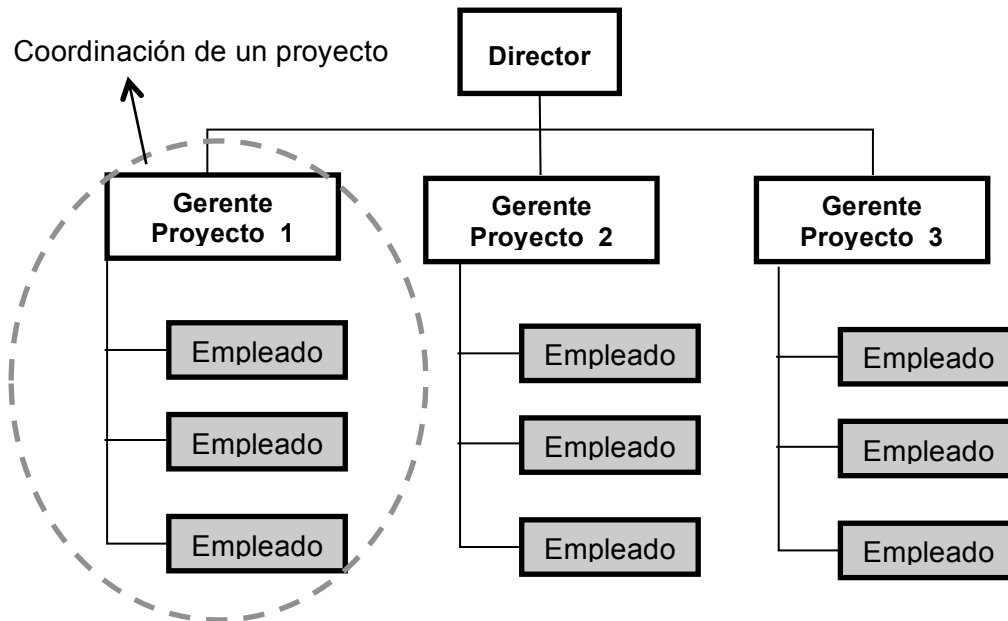


Figura 2. Organización por proyectos (Project Managment Institute, INC, 2004).

En la figura 2 se muestra la estructura jerárquica de una empresa donde existen gerentes por proyectos y los empleados de diferentes proyectos poco interactúan entre sí. Los cuadros grises representan empleados inmersos en actividades de un proyecto.

2.4. Complejidad

Como fue esbozado en la introducción, la complejidad de acuerdo con (Morin, 1996), es el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico. En una definición general, es un fenómeno cuantitativo, dada la cantidad de interacciones que se pueden dar en un número a veces desafiante e incalculable, también está regido por el azar, y la incertidumbre (Morin, 1996). Por ejemplo, el juego de triqui tiene $9!$ posibles combinaciones, lo que da como resultado 362.880 tableros de juego resultado de la interacción de los dos jugadores. La complejidad tiene tres etapas: El todo es más que la suma de las partes que la constituyen. El todo es entonces, menos que la suma de las partes. El todo es más y al mismo tiempo menos que la suma de las partes. (Morin, 1996). A manera de ejemplo se toma como sistema una empresa de textiles. Ella utiliza fibras de lino, de seda, de algodón, de lana, de colores variados para determinada tipo de tela. Para conocer esa tela, sería interesante conocer las leyes y los principios que conciernen a cada uno de esos tipos de fibras. Sin embargo, la suma de los conocimientos sobre cada uno de esos tipos de fibras que constituyen la tela es insuficiente para, no solamente conocer esa nueva realidad que es el tejido, es decir, las cualidades y las propiedades específicas de esa textura, sino también para ayudarnos a conocer su forma y su configuración.

Primera etapa de la complejidad: se tienen conocimientos simples que no ayudan a conocer las propiedades del conjunto. Una constatación banal que tiene consecuencias no banales: la tela es más que la suma de las fibras que la constituyen. Un todo es más que la suma de las partes que lo constituyen.

Segunda etapa de la complejidad: el hecho de que hay una tela, hace que las cualidades de tal o cual tipo de fibra no puedan explicarse plenamente en su totalidad. Esas cualidades son inhibidas o virtualizadas. El todo es, entonces, menos que la suma de las partes.

Tercera etapa: esta etapa presenta dificultades para el entendimiento y la estructura mental. El todo es más y, al mismo tiempo, menos que la suma de las partes. En esta tela, como en toda organización, las fibras no están dispuestas al azar. Están organizadas en función de una unidad sintética en la que cada parte contribuye al conjunto. Y la tela misma es un fenómeno perceptible y cognoscible, que no puede ser explicado por ninguna ley simple.

La complejidad en la organización se centra entonces en el enunciado: “se producen cosas y se auto-producen al mismo tiempo; el productor mismo es su propio producto” (Morin, 1996). Este es un claro ejemplo de la empresa Google, la cual está dedicada a ofrecer productos, pero al mismo tiempo, se auto produce innovando y reinventando en su organización manejando la creatividad como un proceso abierto.

El avance de la tecnología y las ciencias ha permitido entonces generar y desarrollar sistemas de alta complejidad como redes de comunicación, redes de mercados, redes de transportes y redes económicas (Morin, 1996). El desarrollo de estas redes ha generado sistemas complejos autónomos que van más allá de la comprensión de la administración e ingeniería convencionales por su independencia y relación con el ambiente, a diferencia de los sistemas cerrados que carecen de un intercambio con el exterior y no presentan individualidad. Por esto se habla de las ciencias de la complejidad y de la ingeniería de sistemas complejos que permiten profundizar y estudiar estos sistemas que son resultado de la creación de los seres humanos (Morin, 1996).

Los sistemas complejos tienen como principales características (Maldonado Castañeda, 2009)

- La ***no-linealidad*** se refiere a los diferentes resultados que se pueden obtener de uno o varios cambios que generan circularidad de las relaciones porque la causa es efecto y el efecto es causa. A grandes rasgos podemos entender la linealidad como una propiedad que permite obtener un valor para el todo mediante una suma de los valores ponderados de sus partes. Cuando un sistema tiene la propiedad de linealidad, es fácil usar las matemáticas para crear modelos mediante el análisis de tendencias, métodos de muestreo o búsqueda de equilibrios. Desafortunadamente los sistemas complejos no tienen esta propiedad de linealidad, lo que hace que su estudio y el establecimiento de teorías sea particularmente difícil (SERLIN, 2010). En una organización como es planteado por (Thiétart & Forgues, 1995) múltiples actores organizacionales, con agenda diversas dentro y fuera de la organización, tratan de coordinar sus acciones para el intercambio de información y de interactuar de otras formas, y lo hacen todo esto de una manera dinámica; es decir, la acción de ayer se activa una reacción en la actualidad que puede conducir a una acción nueva mañana. En el mismo sentido, las acciones

llevadas a cabo por algunos de los actores influyen en las acciones iniciadas por los demás en el futuro.

Este análisis lleva a mostrar características como la circularidad entre los actores de la organización, por ejemplo la producción depende de las ventas realizadas, sin embargo para poder vender el producto es necesario fijar un precio, el cual depende de la cantidad de producción, por tanto, Cualquiera de estos componentes que cambie, influye en todos los demás, pero ninguno es causa de los otros, sino que todos están relacionados en una circularidad.

- El *caos* en la ciencia no se define como la ausencia del orden, sino como la complejidad en la información. El caos definido por Hayles, no es el sinónimo de desorden, sino el antecesor del orden. La teoría del caos está basada en modelos matemáticos que intentan explicar los mecanismos del universo cuyo comportamiento no es racional, previsible y determinado, sino caótico y aleatorio (Zeballos, Rodríguez, Marco, & del Carril, 2007)(Ceballos, 2007). Las leyes del caos son siete (Briggs & Peat, 1999):
 - Ley del vórtice: el caos de la creatividad de la naturaleza. Esto se puede observar en las ramas y hojas de un árbol por sus formas caóticas que lo diferencian, y en una empresa como Google por las diferentes áreas de desarrollo y productos. Múltiples procesos autoorganizados que conforman la naturaleza.
 - Ley de la influencia sutil: efecto mariposa donde pequeños cambios pueden causar grandes acontecimientos en el otro extremo. Esto se observa en los productos y proyectos innovadores que sacan las empresas tecnológicas. Todo producto exitoso de Google, le da la vuelta al mundo afectando su entorno, un ejemplo claro fue Google Street View en las ciudades.
 - Ley de la creatividad y la renovación colectiva: es la capacidad que se tiene para trabajar y participar espontáneamente la resolución de situaciones o problemas de la comunidad. Este es un claro ejemplo de Google, que ofrece espacios a sus empleados para desarrollar su creatividad y producir proyectos innovadores. Ejemplo Google Glass.
 - Ley de lo simple y lo complejo: es irrumpir en la cotidianidad y el orden ya que cuando se genera un caos lo que se hace es permitir la renovación para conservar la cohesión. Esto se observa en la empresa Google, en donde los empleados tienen distracciones y espacios de esparcimiento para romper con la rutina y la cotidianidad.
 - Ley de los fractales: vienen desde lo matemático, caótico, y estético generando así formas no lineales. El mejor ejemplo es la naturaleza, en su forma de generar arte con sus figuras repetitivas y ramificadas como la presentada en la Figura 3. En Google esto se ve en las ramificaciones que se generan a partir de los productos. Un ejemplo es Gmail, este surgió como un simple correo electrónico ya ahora tenemos al alcance todas las APPS (aplicaciones).



Figura 4. Helecho generado con fractales, porque su estructura geométrica básica, fragmentada o irregular, se repite a diferentes escalas. (Donner, 2009)

- Ley de los rizados fractales de duración: es una línea fractal con giros y curvas. Se cuestiona la desaparición de sus cualidades e invita a reconectarnos con él, a vivir el tiempo de manera creativa y no con el tic-tac del reloj. Para lograrlo tenemos de dejar atrás la creencia de que el tiempo es una línea recta y reconocerla como una línea fractal, con giros, curvas y arabescos. Esto se puede relacionar con que cada elemento del universo lleva un reloj interior que mide su paso individual. Cada sistema se autoorganiza. Esto lo logra contemplando y armonizando el tiempo de cada uno de los elementos que lo componen.
- Ley de la corriente de una nueva percepción: un ser humano es una unidad caótica, auto-organizada y orgánica. Las empresas son sistemas sociales en los cuales las personas interactúan y comparten la cotidianidad y por ende convierten a la empresa en sistema orgánico, vivo y auto-organizado como los seres humanos.

Esta teoría proporciona una metodología adecuada en el tratamiento de la inestabilidad, que supone procesos de auto organización conducentes a un orden más complejo. De acuerdo con las autoras, esta teoría posee características que aplican a las empresas que se van a analizar en el desarrollo de este artículo. Para comprender mejor este concepto, fenómenos físicos como la entropía de un sistema térmico, se

comportan de esta forma. Como definición formal la entropía es la tendencia al desorden y envejecimiento de un sistema, por lo cual se necesitan mecanismos de monitoreo, seguimiento y control. Lo anterior para que a través de la interrelación entre sus partes y de su intercambio con el entorno, en una permanente adaptación mutua se logre mantener un equilibrio dinámico tanto del sistema como del entorno. . El ejemplo en una organización puede ser un sistema de gestión de calidad bajo norma internacional sea ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, GP1000 u otros.

- La **adaptación** es buscar el equilibrio entre las fuerzas conservativas de la jerarquía y la constante tendencia al cambio propio de las redes y los mercados esto puede ser estudiado por medio de la homeostasis que es la tendencia al equilibrio de un sistema; en la adaptación cabe resaltar la dinámica del sistema que para lograr mantenerse, las organizaciones recurren a la multiplicación de mecanismos, ya que les falta la estabilidad de los sistemas biológicos. Así, crean estructuras de recompensas para vincular a sus miembros al sistema, establecen normas y valores y dispositivos de control. Mientras que en la teoría de los sistemas se habla de homeostasis dinámica (o mantenimiento del equilibrio por ajuste constante y anticipación), se usa el término dinámica de sistema en las organizaciones sociales: el sistema principal y los subsistemas que lo componen hacen que se vuelva cada vez más aquello que básicamente es. Para sobrevivir (y evitar la entropía), la organización social debe asegurarse de una provisión continua de materiales y hombres (entropía negativa) (Castrillon, 2013).

La adaptación también permite ver un amplio rango de situaciones, las ideas de evolución, relativismo y operacionalización. Entendemos que un sistema es complejo cuando está constituido por una gran cantidad de partes que interactúan de forma no simple” (SIMON, 1964). En resumen de acuerdo a las autoras, la adaptación en las empresas es lo que permite manejar el equilibrio entre sus sistemas y el entorno, entendiendo cómo generar una evolución para mejorar y superar las crisis.

- La **auto-organización** según (Etkin & L., 1989)“significa que el sistema dispone de capacidades propias para articular nuevos comportamientos en el marco de su identidad y autonomía”.El concepto de auto-organización en los sistemas, permite a los colaboradores que estos decidan como organizarse pero si el sistema es espontaneo que emerge a partir de comportamientos individuales que sumados dan patrones de comportamiento grupal espontáneo. Esto se da por la lógica del enjambre, la cual consiste en que cada individuo tiende a imitar lo que hace su vecino y hace se ensambla el patrón grupal de comportamiento, sin ordenes, decisiones o directrices. Existen múltiples ejemplos de esto en sistemas biológicos, físicos y sociales, por ejemplo, si uno de los directivos llega con una hora de anticipación al trabajo, al poco tiempo todos estarán haciendo lo mismo, porque las personas tendemos a imitar el comportamiento de los líderes. No porque ellos los digan sino porque imitamos. Lo mismo pasa en la naturaleza con la colonia de hormigas, el cardumen de peces, la bandada de aves, etc.

Por ejemplo, en la estructura jerárquica y la redes dentro de una organización de acuerdo a (SERLIN, 2010) plantea que el concepto de auto organización parece dar a

entender que las personas aprenden sin un líder, que el reemplazo de las personas ineficientes por los adecuados se producirá por selección natural.

La complejidad se aplica a las ciencias de la administración la cual estudia la empresa como un conjunto de personas que interactúan a través de su trabajo para obtener una utilidad económica para así optimizar sus recursos. Este estudio se hace mediante las ciencias de la sociología, la economía, la psicología, el mercadeo entre otros para entender el sistema y el modelo de la empresa (Cornejo, 2004)

La complejidad tiene que ver con la diversidad de elementos internos a la empresa y su interacción entre los mismos, entre estos elementos o variables se encuentran los empleados, las instalaciones, los insumos, las redes, los procesos, y los gerentes, entre otros (Cornejo, 2004). Todos estos elementos se encuentran dentro de un mismo espacio en constante interacción entre ellos proponiendo un cambio y crecimiento lo que hace que la organización se convierta en un sistema complejo (Cornejo, 2004). Ante todo, las organizaciones son sistemas, es decir, conjuntos de elementos fuertemente relacionados entre sí. Su principal elemento es el elemento humano, los sujetos, y éstos son ya, por sí mismos, sistemas dinámicos (están en constante movimiento) y complejos (Yáñez & Moreno, 2000). Son complejos porque lo característico, lo fundamental, no son los elementos que lo configuran, sino las relaciones que se establecen entre ellos. Y las relaciones se construyen ad hoc, es decir, en función de las necesidades del sistema y son condicionadas y modificadas por múltiples factores de todo tipo: históricos, geográficos, políticos, culturales, tecnológicos, etc. En consecuencia, el conocimiento acerca de cómo se comporta un sistema dado en determinadas circunstancias no nos permite prever cómo se comportará otro similar ante las mismas circunstancias; o cómo se comportará ese mismo sistema ante similares circunstancias en un contexto diferente (Yáñez & Moreno, 2000).

Es por esto que la gestión de la complejidad aplicada a las tecnologías de la información (Vacas, 2009) , es un hito que puede permitir solucionar problemas planteados en la gestión de proyectos de las organizaciones, pues de acuerdo a García (2000) para que un proyecto, evolucione como un sistema complejo, debe estar acompañado del entendimiento y conocimiento de los factores de: auto-organización, creatividad , falta de linealidad, memoria, adaptabilidad y la creación de principios en la organización tales como: gradualidad, pluralismo, complementariedad, integridad y solidaridad. Esto ayudara a generar la capacidad de gestión de la complejidad por medio de procesos de negociación, comunicación, entendimiento de la realidad y creación de sinergias.

2.5. Modelos de sistemas en las organizaciones

Definiendo un sistema como un conjunto de elementos que interactúan entre sí, y que no puede ser dividido en partes independientes, el comportamiento de cada parte y su efecto en el conjunto depende del comportamiento de las otras partes (Gharajedaghi & Ackoff, 1984). Por lo tanto, las propiedades esenciales de un sistema se pierden cuando se desmonta las partes y se aíslan unas de otras. Por ejemplo, un automóvil no puede desplazarse si sus componentes

esta desmontados y una persona no se puede separar en partes porque no podría vivir. Por otra parte, las propias partes pierden sus propiedades esenciales cuando están separadas del conjunto, por ejemplo, un volante individual no dirige y un ojo individual no ve.

Lo anterior condujo a plantear La Teoría General de Sistemas que se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad mediante el concepto de sistema y al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinarias” (Arnold & Osorio, 1998) El aspecto más importante del concepto sistema es la idea de un conjunto de elementos interconectados para formar un todo que presenta propiedades y características correctas que no se encuentran en ninguno de los elementos aislados.

(Bertalanffy, 1968) Plantea que el sistema es un conjunto de unidades recíprocas relacionadas, basadas en los siguientes conceptos:

Propósito u objeto: es la unión de elementos en un sistema que al unirlos forman un objetivo o cumplen su proyección. Como su nombre lo indica es el trabajo que realizan (todos) para producir un mismo ideal. Es decir, una organización (empresa) ejecuta un sistema organizacional con el fin de lograr una meta por ejemplo el propósito de una organización como editoriales Norma es el de producir cuadernos y libros que sean útiles para docentes, estudiantes y demás que requieran de él.

Globalismo o totalidad: Esta se da cuando se da un cambio en una de las unidades del sistema, y muy probablemente producirá cambio en todas las demás unidades de este, es decir cualquier estímulo en cualquier unidad del sistema afectará todas las unidades debido a la relación existente entre ellas.

(Schein, 1985) Propone una relación de aspectos que se deben considerar en la definición de organización, desde la teoría de sistemas:

- La organización debe ser considerada como un sistema abierto.
- La organización debe ser concebida como un sistema con objetivos o funciones múltiples.
- La organización debe ser visualizada como constituida de muchos subsistemas que están en interacción dinámica unos con otros.
- Al ser los subsistemas mutuamente dependientes, un cambio en uno de ellos, afectará a los demás.
- La organización existe en un ambiente dinámico que comprende otros sistemas.

Los sistemas son clasificados de diferentes formas de acuerdo con el tipo de estudio a realizar, por lo que es necesario identificar la diferencia entre sistemas abiertos y cerrados (Morin, 1996):

- Sistemas Abiertos. Se trata de sistemas que importan y procesan elementos (energía, materia, información) de sus ambientes, característica propia de todos los sistemas vivos (Morin, 1996). Que un sistema sea abierto significa que establece intercambios permanentes con su ambiente, intercambios que determinan su equilibrio, capacidad reproductiva o continuidad (Morin, 1996). Como ejemplo de acuerdo con las autoras,

toda organización actual es un sistema abierto que permite la entrada y salida de información e interacción con los empleados y clientes en su entorno.

- **Sistemas Cerrados.** Un sistema es cerrado cuando ningún elemento de afuera entra y ninguno sale fuera del sistema (Morin, 1996). Estos alcanzan su estado máximo de equilibrio al igualarse con el medio (Morin, 1996). En ocasiones el término sistema cerrado es también aplicado a sistemas que se comportan de una manera fija, rítmica o sin variaciones, como sería el caso de los circuitos cerrados (Morin, 1996). Los sistemas cerrados se ven reflejados en los sistemas mecánicos y físicos pueden ser considerados cerrados con su ambiente.

De acuerdo con lo expuesto, la organización es un sistema abierto conformado por un conjunto de personas que interactúan a través de su trabajo, para que haciendo uso de los recursos a disposición, alcanzar las metas y objetivos propuestos. Para explicar estos sistemas organizacionales de acuerdo a (Gharajedaghi & Ackoff, 1984) se han utilizado tres modelos de análisis y desempeño que permiten estudiar los sistemas sociales: el modelo mecánico, el modelo orgánico y el modelo social. Siendo este último a opinión de las autoras el que permite analizar la organización desde un punto de vista más amplio.

2.5.1 El Modelo Mecánico

Los modelos mecánicos se conceptualizan como una máquina que funciona con una regularidad dictada por su estructura interna y las leyes causales de la naturaleza (Gharajedaghi & Ackoff, 1984). Este tipo de modelo se basa en dos supuestos: que el sistema se puede entender completamente y que tal comprensión se puede obtener por el análisis. Lo que hace que por esta metodología un sistema social sea concebido de manera mecánica inflexible (Gharajedaghi & Ackoff, 1984). Por lo tanto, se puede operar con eficacia sólo si su entorno es estático o tiene poco efecto sobre el mismo, es decir, en los que puede operar como un sistema cerrado. Esto se logra por medio del manejo de las personas o entes dentro de un sistema que muchas veces no permite el aprendizaje o la adaptación a nuevas circunstancias. (Gharajedaghi & Ackoff, 1984)

2.5.2 El Modelo Orgánico.

Este tipo de modelo se basa en la teoría de (Bertalanffy, 1968) y otros biólogos fundamentada en los organismos vivos, lo que ha llevado a plantear la analogía entre organismos vivos y organizaciones sociales. Presenta una estructura flexible y de acuerdo a (Davalos, 2011) se caracteriza por:

- Énfasis en la contribución del conocimiento y la experiencia a la tarea de interés común.
- Ajuste y redefiniciones continuas de las tareas individuales a través de la interacción con otros.
- Responsabilidad compartida.
- Compromiso en las tareas más allá de una definición técnica del rol.

- Existencia de una red de control, autoridad y comunicación.
- Concepto de que el conocimiento para la realización de una tarea pueda estar localizado en cualquier parte de la red.
- Tendencia a la comunicación lateral, más que vertical. La información consiste en datos y consejos más que en decisiones.

Este modelo tiene como características que se adapta a condiciones cambiantes, permite un grado alto de libertad a las personas, las decisiones pueden ser descentralizadas, se puede reducir drásticamente la jerarquía, la autoridad y la responsabilidad se delega, la organización alcanza un enorme grado de flexibilidad y adaptabilidad que propicia la creatividad y la innovación (Davalos, 2011). Sin embargo puede generar algunas desventajas como falta de control global porque el administrador no tiene todas las operaciones dentro de la empresa y depende de contratos con otras empresas, mayor incertidumbre y posibles fallas que pueden generar que la lealtad de los socios o asociados es menor porque las personas sienten que pueden ser sustituidas (Davalos, 2011).

2.5.3 El Modelo Social

Busca el desarrollo sirviendo al propósito del sistema y sus partes por medio de la motivación y facilitando el trabajo en el medio ambiente obteniendo como resultado una libertad de decisión para aprender y desarrollar (Gharajedaghi & Ackoff, 1984). Este sistema comprende los individuos, las relaciones sociales y las exigencias de la organización tanto formal como informal. Transforma la eficiencia potencial en eficiencia real permite una adaptabilidad de la organización a su entorno generando efectividad en la toma de decisiones.

La gestión social del sistema tiene que ver con su desarrollo y trata de servir a los propósitos del sistema, sus elementos y los sub-sistemas que contiene (Gharajedaghi & Ackoff, 1984). Puede haber conflicto entre estos niveles o dentro de ellos. Por lo tanto, la resolución o la disolución de los conflictos es una de las principales responsabilidades de la gerencia. Un sistema social debe ser visto como un instrumento de aquellos a los que afecta. Su función principal es estimular y facilitar el desarrollo de todos los actores dentro del sistema (Gharajedaghi & Ackoff, 1984).

Por lo tanto, para la gestión de los sistemas sociales, Las funciones, normas y valores como los principales componentes del sistema social: las funciones describen formas específicas de comportamiento asociado a determinadas tareas. Las funciones se desarrollan a partir de los requisitos de la tarea. Las normas son expectativas con carácter de exigencia, que alcanzan a todo aquel al que le concierne el desempeño de una función en un sistema o subsistema. Los valores son las justificaciones y aspiraciones ideológicas más generalizadas (Bertalanffy, 1968). En este modelo, de acuerdo con las autoras se busca que el grupo varíe su capacidad de rendimiento atendiendo al grado de cohesión interna, al nivel de sensación de pertenencia de cada miembro, a la dirección del grupo (al tipo de liderazgo) y las normas propias del grupo.

3. ESTUDIO DE CASOS

En empresas digitales enfocadas hacia el desarrollo web, la gestión de proyectos permite tener un control sobre todo el proceso del proyecto. Establece las fases, procesos, objetivos el equipo y las herramientas. Con esta gestión se espera que el proyecto tenga un desarrollo satisfactorio que cumpla con todas las expectativas del cliente.

Google es una empresa modelo que muestra cómo a través de su gestión ha logrado lo que es hoy. Permite observar de forma clara el emerger de los sistemas complejos en su diario vivir. Existen empresas colombianas que manejan e implementan bases internacionales para su gestión y poseen algunas metodologías como Google. Entre ellas, está Zemoga, empresa que se ha dado a conocer por su calidad de trabajo y el ambiente que ofrece a los empleados. Otra empresa es Globant, que es una empresa más internacional, maneja clientes muy importantes en el medio y se destaca por su innovación.

A continuación, se presentarán los casos de estas empresas estudiados bajo criterios como la metodología que emplean para la Gestión de Proyectos, la cultura empresarial, y la estructura organizacional, para así analizar la emergencia de un sistema complejo en la empresa.

3.1. ZEMOGA

De acuerdo a su página web (ZEMOGA, 2012), Zemoga es una empresa digital de innovación, que se especializa en la creación de aplicaciones y experiencias interactivas. Posee sedes en Estados Unidos y Colombia, pero en Bogotá es en donde genera toda su producción principal. Zemoga se destaca por su forma de gestionar los proyectos. Tiene una metodología de desarrollo efectiva basada en *Scrum*.

Esta metodología es un proceso ágil que ofrece una forma de trabajar dinámica, queda la libertad a los equipos de auto organizarse para determinar la mejor manera de trabajar. Crea espacios semanales o diarios para inspeccionar los procesos e involucrar al cliente en ellos (ZEMOGA, 2012).

El Sistema *Scrum* tiene como objetivo crear un trabajo en equipo de tipo colaborativo donde cada integrante tiene la oportunidad de crear, crecer, mejorar e interactuar con otras personas para solucionar proyectos complejos. El sistema se basa en reuniones diarias o semanales conformadas por un dueño del producto, que es el responsable de maximizar el valor (Schwaber & Sutherland, 2011).

Un integrante es el director o maestro del *Scrum*, que es la persona encargada de controlar y asistir en las reuniones para que todo se lleve a cabo según las bases del *Scrum*. (Schwaber & Sutherland, 2011). Y, por último, un equipo de desarrollo que tiene el auto organización por parte de la empresa para realizar su trabajo en beneficio del proyecto. Este equipo de desarrollo es un equipo que tiene la libertad de auto organizarse con la capacidad de ser multifuncional.

Para el continuo seguimiento del proyecto, el sistema *Scrum* contiene unos eventos llamados *Sprints*. Estos *Sprints* son pequeñas metas que se fijan en las reuniones con una duración de máximo un mes para poder llevar una continuidad y cumplimiento del proyecto en general (Schwaber & Sutherland, 2011) Esto permite generar ciclos de desarrollo que demuestran el avance real y tener un seguimiento del proyecto por el equipo y por el cliente para asegurar un producto sin contratiempos ni sorpresas.

Zemoga al implementar este sistema, ofrece un manejo de proyectos óptimo y un entorno de trabajo estable según algunos trabajadores consultados, ya que demuestra confianza a los empleados, que son la base de su real éxito. La empresa valora, motiva y capacita a sus empleados para que cada día sean mejores y tengan la iniciativa de crear e innovar. Esto con la finalidad de que sus empleados se sienten orgullosos de trabajar en Zemoga.

De acuerdo con la información publicada en su página web de acceso público, Zemoga, además de implementar el sistema de *Scrum* para manejar los proyectos, tiene un proceso que les permite controlar y direccionar los proyectos hacia el éxito, cumplimiento e innovación (ZEMOGA, 2012).

De acuerdo con las autoras el principal objetivo de Zemoga es la innovación. La empresa tiene un *Innovationlab*, que es la llave principal del éxito de sus proyectos, ya que es ahí donde se identifican las necesidades del cliente. En esta etapa, se investigan y proponen las oportunidades únicas del negocio para desarrollar soluciones innovadoras para el cliente. En este nivel, los grupos que desarrollan las tareas son el grupo de creatividad, diseño, estrategia e innovación (ZEMOGA, 2012).

El siguiente proceso se llama Digital Foundry, en donde se encuentra la producción del proyecto (ZEMOGA, 2012). En esta etapa, se integra el equipo de desarrollo para implementar y desarrollar las ideas propuestas. Se proponen soluciones de diseño orientadas hacia la experiencia de usuario y se desarrollan aplicaciones escalables para ser implementadas e integradas en el producto final (ZEMOGA, 2012).

Este proceso siempre está acompañado de un testeo riguroso, que aplica las prácticas de Quality Assurance (Aseguramiento de Calidad). Los equipos que trabajan en esta etapa son: los creativos diseñadores, desarrolladores de interfaz de usuario, desarrolladores de aplicaciones, arquitectos de información y Quality Assurance (ZEMOGA, 2012).

La etapa siguiente del desarrollo del proyecto se llama Marketing Kitchen (Mercado de cocina, en donde se diseña, despliega y monitorean los proyectos para asegurar el éxito de estos. Esta etapa está dividida en cuatro áreas (ZEMOGA, 2012):

- El equipo de marketing e investigación, que se encarga de recolectar la información de las necesidades del sector objetivo.
- El equipo de diseño de campaña, que se encarga de diseñar la experiencia de la campaña digital.
- El equipo de despliegue de campaña, que produce y ejecuta la campaña.
- El equipo de edición, que se encarga de monitorear el desempeño.

La última etapa es el Intelligence Bureau (Oficina de Inteligencia) en la que se realiza la medición de los indicadores de desempeño definidos con los clientes, para mejorar los resultados y los procesos.

Según las autoras, esta metodología se ve en la forma como la empresa busca su propio crecimiento y desarrollo. Esta tiene en cuenta a sus empleados, son motivados ciento por ciento porque se les permite trabajar de forma libre y con metodologías como el Scrum, con el propósito de aprender, mejorar y crecer. Se les ofrece la capacidad de organizarse y adaptarse continuamente a los retos que les proponen los clientes y el entorno.

Desde el punto de vista de las autoras, la metodología en la Gestión de Proyectos permite así observar diversas variables que permiten identificar un sistema complejo en las empresas. En el caso de Zemoga, la metodología de Scrum deja ver su interacción con el entorno y la forma de trabajar de los empleados. Esto demuestra cómo la empresa se auto-organiza para auto-producir sus propios procesos en pro de producir un producto a un cliente uniendo fuerzas y recursos.

La primera fase del *Innovationlab*, es una muestra del caos dentro de una empresa creativa y de internet. Zemoga debe estar constantemente innovando y creando nuevas aplicaciones para competir en el negocio, y por ello tienen una etapa de creatividad. La creatividad y la renovación colectiva es una de las 7 leyes del Caos, que permite trabajar de forma espontánea buscando soluciones a problemas.

Y por último el análisis muestra que el trabajo en grupos para un proyecto, permite manejar en el momento de la gestión de un proyecto una estructura con comunicación abierta en el equipo, ofreciendo un proceso abierto para la creatividad y generando un sistema social que busca el crecimiento de sus empleados, dándoles el empoderamiento para tomar decisiones.

3.2. GLOBANT

Globant es una empresa digital proveedora de servicios IT latino Americana con diferentes sedes incluida una en Bogotá, Colombia. Su objetivo principal es ofrecer una buena experiencia de usuario en sus aplicaciones a través de la innovación, usabilidad, estabilidad y disponibilidad del software. Globant está entre las mejores empresas del mundo en desarrollo de *software*. (World Economic Forum USA, 2011). Su estrategia es invertir proactivamente en iniciativas que permitan un desarrollo efectivo y rápido (GLOBANT, 2012) .

Esta empresa fue conformada en el 2003 por cuatro argentinos: Martín Migoya, Martín Umaraán, Néstor Nocetti y Guibert Englebienne (World Economic Forum USA, 2011). Estos jóvenes emprendedores comenzaron con la visión de ser la empresa número uno en Latino América que ofrece servicios en tecnología y desarrollo (World Economic Forum USA, 2011). Aprovecharon la crisis económica de Argentina y el auge que había en contratación de servicios tecnológicos por parte de empresas americanas y europeas como *outsourcing* a India

(World Economic Forum USA, 2011). Los cuatro ingenieros vieron la oportunidad de tomar un mercado de alta calidad con la ventaja de ofrecer buenos servicios a costos bajos y una accesibilidad mayor a la que ofrecían las empresas en India hacia las empresas norteamericanas. (World Economic Forum USA, 2011)

Según Martín Migoya, en una entrevista dada al *World Economic Forum* (Migoya, 2011), la estrategia que usa la empresa para lograr su rápido crecimiento es crear productos innovadores que sean de talla mundial. El cambio para lograr esto fue orientar la innovación en la ingeniería y en el diseño, que implementó *software* tipo *Open source* (código libre) para disminuir los costos a los clientes.

El método que implementa Globant para gerenciar sus proyectos se llama *Agile Methodology* (Método Ágil). Este método es utilizado en el desarrollo de *software* para manejar los proyectos y responder a lo impredecible, mediante el trabajo iterativo por Sprints o metas de trabajo. El Método Ágil promueve por su forma de trabajo respuestas rápidas y flexibles. Permite que los proyectos evolucionen según los requerimientos y cambios del entorno a su paso. Las reuniones y metas propuestas a corto plazo permiten revisar los planteado y desarrollado, en cada parte de su ciclo. Lo guían hacia un resultado exitoso (AGILEMETHODOLOGY, 2012).

Migoya enfatiza en la innovación, lo que justifica su posicionamiento y la razón por la que maneja cuentas de clientes tan grandes como Google, EMC, Electronic Arts, LinkedIn, Sabre y Disney. La innovación en Globant es uno de los pilares para su evolución y crecimiento, ya que constantemente están estructurando su empresa para ser competitivos y retar a todos sus grupos de trabajo en busca de soluciones nuevas (Migoya, 2011).

Según Guibert Englebienne, la cultura, la estructura organizacional y la comunicación en Globant son otras de las razones de su rápido crecimiento. Globant es una empresa joven que valora y cuida a sus empleados, les ofrece beneficios y libertades para que gocen su día a día en la empresa. Tienen la posibilidad de trabajar en proyectos de gran envergadura con clientes de renombre, pero también con la posibilidad de aprender de los mejores y hacer carrera en la empresa (Migoya, 2011).

De acuerdo con entrevistas realizadas en la sede de Colombia a algunos empleados, la empresa invierte en los empleados. Les ofrece entrenamiento y capacitación personalizada. Tienen un área llamada *Career Development* (*Desarrollo de Carrera*), que está pendiente de todos los empleados alrededor del mundo, de sus necesidades y de sus objetivos profesionales. De igual forma, les ofrece entrenamiento y programas de desarrollo para cada rol de las personas. También les dan clases de inglés y ofrecen promociones por la creatividad y la innovación.

Para cuidar a sus empleados, tienen un plan para atenderlos en todas sus necesidades, incluidas actividades de esparcimiento y relajación, integración, desayunos, yoga y sesiones de masajes, entre otros. Sus políticas de puertas abiertas contribuyen en la comunicación con sus empleados y sus gerentes. Se da así la mayor flexibilidad hacia las necesidades de los empleados.

Globant tiene un listado de valores llamados Globant Manifiesto. Son compartidos por todos los miembros de la empresa. Estos valores se miden y se incentivan mediante programas de reconocimiento y premios (GLOBANT, 2012):

- Actuar Éticamente.
- Pensar en grande.
- Innovar.
- Apuntar a la excelencia en el trabajo.
- Ser un jugador en equipo.
- Divertirse.

Esta cultura que ofrece Globant permite que los proyectos fluyan y los empleados sean comprometidos y se sientan valorados en su trabajo.

Desde el punto de vista de las autoras, la gestión de proyectos en Globant muestra la forma de auto-organizarse para cumplir con sus objetivos y metas dentro del desorden de su ambiente tecnológico. El internet es un medio incierto, ofrece infinitas posibilidades y es utilizado por personas con opiniones y objetivos tan diversos como la personalidad del ser humano.

La Gestión de proyectos es el orden que se presenta para controlar los proyectos en Globant. Por medio de la metodología ágil la empresa puede responder de forma rápida a lo impredecible. En términos de la complejidad, es una empresa que se adapta y es flexible, es un sistema vivo que crece y aprende y se auto-organiza en torno a las necesidades de sus clientes.

Por otro lado, la cultura organizacional que ofrece Globant demuestra el sistema social de la empresa, ofreciendo un propósito y motivación a sus empleados para generar mayor efectividad en los procesos que se deben llevar a cabo en la gestión de un proyecto.

3.3. GOOGLE

Google es un buscador muy conocido. Permite a los internautas consultar cualquier tipo de contenido web. No es únicamente una aplicación que diariamente se utiliza en Internet. Es una empresa exitosa, que se ha dedicado a generar servicios de aplicaciones para que todos los usuarios puedan disfrutar de ellas de manera gratuita, mediante un sistema de negocios innovador que genera ganancias millonarias (Hamel, 2008).

El éxito de Google se atribuye a la gran idea de negocio basada en el buscador de contenido web, y al nuevo sistema administrativo que crearon para regir la empresa fundamentado desde la complejidad (Hamel, 2008).

Google es una empresa fundada por Sergey Brin y Larry Page, que crearon el algoritmo para ordenar las páginas según la cantidad de vínculos que tuvieran en otras. Se les dio así una prioridad. De esta manera, generaron el modelo de negocio en donde ganaban dinero por cada clic realizado a las páginas. Su ventaja competitiva, comparado con Yahoo o Exite, fue en el diseño de su propio modelo de negocio.

Lo anterior, sumado a que los creadores de Google decidieron tomar un camino diferente en su sistema administrativo (Hamel, 2008) del que se puede resaltar lo siguiente:

- El manejo de una jerarquía formal plana.
- El manejo de una red de comunicación lateral tipo abierta.
- Políticas de compensación a los empleados que le generan valor a la empresa.
- Un trabajo en equipo para el desarrollo de todo proyecto.
- La constancia en el desarrollo de la innovación.
- La política de mantener al usuario primero, entre otras.

En el caso de Google, se puede ver que adaptan el modelo de Sistema Social definido por (Gharajedaghi & Ackoff, 1984) ya que se percibe como un sistema con un propósito, en donde su estructura puede trabajar y producir en diferentes formas y ofrecer diversos resultados. En este sistema, se aplica el libre albedrío para aprender, adaptarse y crear con el propósito del desarrollo personal y el de la empresa, dada por una motivación constante de los líderes emprendedores.

Según las autoras el mundo es dinámico y cambiante, las exigencias de los usuarios de internet cada vez son mayores y diferentes. La no-linealidad y lo que no ha sido predecible de los usuarios para los que Google trabaja (usuarios de todo el mundo), son patrones emergentes de comportamiento de estos, generados a través del internet, que únicamente se pueden estudiar, a través de la observación de los comportamientos ya que están trabajando según una tecnología en su pleno crecimiento.

El propósito de Google es ganarle al futuro y crear ellos mismos el cambio en el mundo (Lowe, 2009). Su plan es impulsar y conducir la misma dinámica del aceleramiento en la tecnología (Lowe, 2009). No acomodarse a algoritmos que imponen límites de tiempo, sino crear sus propios algoritmos que establezcan nuevos parámetros de velocidad y permitan generar nuevos desarrollos (Lowe, 2009).

El caos y la sensibilidad a las condiciones iniciales con las que trabaja Google diariamente se deben, como se mencionó anteriormente, a lo no predecible del mercado y a sus usuarios. Este caos también se genera a través de la forma como trabajan en la empresa. Este modelo administrativo genera más libertades que normas para el desempeño laboral de los empleados. Para lograr su objetivo principal de cambiar el mundo, deben innovar constantemente. Y la única manera de innovar es dejando fluir las ideas. Por esta razón, diseñaron una estructura plana en donde no hay jerarquías que frenen y detengan los procesos creativos. Google al contratar personas altamente capaces, con una inteligencia mayor al promedio, se asegura de tener personas comprometidas e inquietas en sus oficios. La libertad que les ofrecen asegura la motivación y la apertura a la innovación libre, sin restricciones y sin impedimentos por parte de superiores. Su objetivo es "poner a las personas a imaginar ideas para continuar impulsando la evolución del modelo empresarial de la compañía" (Hamel, 2008)

Parte del orden y desorden de la empresa, se basa también en la forma como está estructurado el tiempo de trabajo en Google. La empresa tiene un mecanismo especial para manejar los tiempos de dedicación al trabajo diario por parte de los empleados. Se basa en la división del tiempo en dos partes: Una del 80% y la otra del 20%. El 80% del tiempo se invierte en los

proyectos de Google y el otro 20% del tiempo se invierte en proyectos de interés personal (Girard, 2007).

Este sistema presenta en su 80% un manejo y supervisión por parte de los pares o líderes al trabajo asignado, pero el otro 20% ofrece un ambiente libre de supervisión, al límite del caos ya que nadie está manejando a las personas en sus quehaceres. Estas pueden dedicarse a proyectos que no se basen en el desarrollo de Google. La asignación de ese tiempo se fundamenta en la confianza y en el ideal que todos los empleados se comprometen a la labor de la innovación en espacios libres fuera de control y con apoyo a la libre creación. Y gracias a esta confianza varios proyectos innovadores han surgido de la libertad que se les ha ofrecido (Hamel, 2008).

El modelo caótico que presenta Google permite a través de sus libertades y falta de jerarquía formal, que todas las personas se involucren en todos los procesos y participen en ellos influenciando así el mismo sistema (Sole, 2000). Este modelo caótico se genera por la sensibilidad a las condiciones iniciales que se basan en lo no predecible y no-linealidad de los usuarios. Desde el punto de vista de las autoras, esto genera un caos que permite manejar el desorden que lleva hacia la creatividad y la renovación colectiva de acuerdo a la tercera ley del Caos por (Briggs & Peat, 1999). El internet es un sistema caótico, en donde existe un orden sin control. No hay límites, cualquier usuario puede acceder a la red publicar y crear. Esto ha impulsado la creatividad de Google a darles la libertad a sus empleados de trabajar y proponer proyectos. Crean las libertades en las jerarquías y al mismo tiempo presenta en su caos un orden, que permite que todos los empleados trabajen hacia un mismo fin, como es la satisfacción de un cliente que cambia y espera siempre algo nuevo y mejor.

Los trabajos en equipo en Google, se basan en la formación de pequeños grupos de tres o cuatro personas en donde se comprometen al desarrollo de proyectos nuevos o existentes. Las ventajas de estos grupos pequeños se dan en la intimidad que manejan y en la capacidad de demostrar el esfuerzo y logro individual para ser reconocidos. Esto motiva más a las personas a sobresalir y terminar satisfactoriamente sus trabajos, puesto que Google cuenta con un sistema de remuneración diferencial basada en la creación de valor hacia la compañía (Hamel, 2008).

Estos grupos y la empresa entera tienen también la capacidad de auto organizarse. Como no poseen jefes directos, sino pares que los apoyan y motivan en el proceso, los grupos se auto organizan según sus necesidades. No hay necesidad de aplicar sobre nombres para decidir quién manda y quién se encarga de las tareas. De manera automática, se reparten por auto organización, las tareas según el compromiso de cada uno. Esto les ofrece la capacidad de decidir por ellos mismos las acciones que se van a tomar y el cómo hacerlas. Así se hacen más efectivos los procesos, se reduce tiempo y se mejora la toma de decisiones. (Hamel, 2008) Según las autoras, esta forma de trabajar genera libertad para desarrollar la libre creatividad y crear un espacio innovador.

Por otra parte, los cambios que afronta la empresa cada día se describen como cambios abiertos o combinados, según las situaciones. Manejan variables, funciones y procesos de programación que son identificables y controlables, pero también manejan las variables del ambiente y los usuarios, donde todo es impredecible. Por lo tanto, trabajan en muchas ocasiones a ensayo y error, probando cada idea y proyecto nuevo con la ayuda de sus colegas o los mismos usuarios de internet.

El sistema complejo de Google, que se basa en el equilibrio y el caos por medio de sus libertades y enmarcado por el sistema social, permite crear una ventaja competitiva muy grande en su mercado, porque les crea una adaptabilidad a cualquier circunstancia o problema que surja. (Gharajedaghi J. &., 2006) Esta adaptabilidad se ve a través de toda la gama de servicios y aplicaciones que ofrecen. Con su método de libre pensamiento, le dan la prioridad a la innovación. Dejan así un diferencial con sus competidores. Google no solo se basa en su motor de búsqueda. Se destacan los servicios de *Google Maps*, *Google Earth*, *Picasa*, *Google Analytics*, *Gmail*, *Gtalk*, *Google Docs*, *google +*, *Ad Sense*, *Adwords*, *Google Apps*, *Sketchup*, entre otros (Lowe, 2009)

Estos servicios están orientados a cualquier tipo de usuario. Pueden acceder aficionados, empresas, diseñadores, artistas, programadores y todas las personas que naveguen en internet. La mayoría de los servicios son gratuitos e incluso pueden representar ingresos personales. Google, en esta última década, a través de sus cambios desde Google 1.0 hasta Google 5.0, han demostrado gran adaptabilidad y fortaleza.

En consecuencia, Google es un ejemplo de un sistema complejo en su totalidad. Las libertades y motivaciones que tienen los empleados generan un ambiente en caos, que en pocas empresas se ve. Estas libertades se presentan por la estructura organizacional plana y sin jerarquías formales que permiten a los empleados auto-organizarse y empoderarse de los proyectos.

La gestión de proyectos y la gestión de la administración en Google, la convierten en una empresa competitiva, adaptable y dispuesta a enfrentar cualquier cambio. La forma de trabajar en grupos, y la división del tiempo de trabajo, inicialmente generan el caos dentro de la organización reflejando el sistema vivo que permite desarrollar la creatividad para estar innovando. El desarrollo de productos de innovación demuestra la segunda ley del caos, que es la Ley de la influencia sutil. Pero luego a través de procesos de auto-organización, lo que Google innove y desarrolle se va a ver en todo el planeta, impactando a millones de usuarios en diferentes latitudes.

4. VARIABLES COMUNES DE LOS CASOS DE ESTUDIO

Una vez hecho el análisis de cada caso de estudio, se presenta el análisis comparativo de cómo se comportan las variables de innovación, estructura de organización, trabajo en equipo, complejidad, cultura y metodología de desarrollo en estos, para identificar el patrón común a estas empresas de desarrollo tecnológico. Esta comparación e identificación de patrones, se aprecia en la tabla 1 a continuación:

Tabla 1. Variables analizadas en los estudios de caso

Variable	GOOGLE	GLOBANT	ZEMOGA	PATRÓN COMÚN
Innovación	Google maneja diferentes tipos de innovación. La principal se	La estrategia de Globant es crear productos innovadores que les	La gestión de proyectos de Zemoga se divide por	La innovación es uno de los ejes principales en las tres

	<p>encuentra en la innovación administrativa. Las otras, en los productos servicios y modelos de negocio. Su estrategia está basada en tiempos, en donde el 80% del tiempo se invierte en proyectos base; el 20%, proyectos de interés personal y de innovación (Girard, 2007).</p>	<p>permita competir con empresas globales. Esto justifica su rápido crecimiento y diferenciación.</p>	<p>procesos, en donde su primer paso es la innovación que se genera en un paso llamado <i>InnovationLab</i>. Este proceso permite identificar necesidades y proponer nuevas soluciones a las necesidades de sus clientes.</p>	<p>empresas. Tanto como Google, Globant y Zemoga dedican tiempo a la creatividad e innovación para crear su diferenciación en el mercado.</p>
Estructura Organizacional	<p>Maneja una estructura plana, sin jerarquías. Existe una auto organización y los líderes surgen de según las necesidades en los grupos de los proyectos.</p>	<p>Manejan una estructura con jerarquías. Tiene un sistema que es de puertas abiertas. Esto facilita la comunicación entre gerentes y empleados.</p>	<p>Los proyectos son trabajos por grupos. Mantiene una estructura con jerarquías, pero la metodología de Scrum permite que la comunicación sea abierta y directa para un mejor desempeño en el desarrollo de un proyecto.</p>	<p>Las tres empresas tiene una estructura organizacional diferente, pero las tres por medio de la metodología que implementan en su gestión de Proyectos fomentan una comunicación abierta y directa con su equipo de trabajo.</p>
Trabajo en Equipo	<p>El trabajo en equipo en Google se basa en la formación de pequeños grupos de tres o cuatro personas donde existe un</p>	<p>La cultura de la empresa motiva y fomenta el ser para ser un jugador de equipo. Es mediante este buen desempeño que logran éxitos en el</p>	<p>Zemoga divide el manejo de los proyectos en procesos. Se identifica el trabajo en equipo, mediante su</p>	<p>Google, Globant y Zemoga, fomentan el trabajo en equipo. Es su método para trabajar y</p>

	<p>compromiso con el desarrollo de proyectos nuevos o que ya existen</p> <p>Las ventajas de estos grupos pequeños se dan en la intimidad que manejan y en la capacidad de demostrar el esfuerzo y logro individual para ser reconocidos.</p>	<p>manejo de sus proyectos.</p>	<p>metodología de Scrum, lo que permite que todos participen y se auto organicen</p>	<p>desarrollar los proyectos.</p> <p>En la gestión de Proyectos el equipo es una de las características principales.</p>
<p>Sistema Complejo</p>	<p>Google es un sistema social con las características de un sistema complejo. Sus mayores cualidades son la adaptabilidad al entorno, la sensibilidad a las condiciones iniciales, el caos, la auto-organización que manejan en los proyectos y el constante cambio que generan. Tienen en cuenta siempre a sus empleados como el factor más importante de innovación.</p>	<p>Globant es un sistema social capaz de dar respuestas ágiles y flexibles a sus proyectos.</p> <p>La empresa tiene como prioridad los valores y la cultura, en donde se ven reflejados en un listado de valores que guían a las personas hacia un mismo fin.</p> <p>Su objetivo es buscar la excelencia, ser innovadores, trabajar en equipo y pensar en grande, mientras todos realizan sus sueños profesionales y se divierten.</p> <p>Esta cultura permite que el empleado sea valorado y apoyado en su crecimiento.</p>	<p>Zemoga por medio de su gestión de proyectos y procesos demuestra ser una empresa se adapta a los cambios que se pueden presentar durante un proyecto.</p> <p>El trabajo en grupos y la metodología de Scrum, les permite un empoderamiento a los empleados con la capacidad de auto-organizarse.</p> <p>El proceso de Innovationlabs les permite estar dentro del caos para generar creatividad al inicio de cada proyecto. Y por</p>	<p>Las tres empresas presentan las siguientes características comunes de un sistema complejo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Son sistemas sociales. 2. Las relaciones complementarias de orden y desorden en la que viven. 3. La auto-organización para desarrollar proyectos. 4. La adaptación al entorno y retos propuestos por la sociedad. 5. El caos se encuentra entre el control y la creatividad que generan. 6. Son organismos vivientes que se

			último Zemoga es un sistema social que apoya el crecimiento de sus empleados.	producen servicios y para ello se deben auto-producir por medio de la gestión de proyectos.
Cultura Empresarial	La empresa Google ofrece un estilo de vida a sus empleados. Los valoran y piensan en su bienestar físico y emocional. La cultura es parte del motor de esta empresa. Según la Revista <i>Fortune</i> , la empresa ha sido catalogada como el mejor lugar para trabajar en varios años consecutivos (Fortune, 2013).	La cultura para Globant es un aspecto muy importante, según Guibert Englebienn e. Este es uno de los factores que influyen en su rápido crecimiento porque genera motivación y espacios para crecimiento personal hacia los empleados.	Zemoga es un sistema social que piensa en sus empleados. Los motiva siempre a ser mejores en el trabajo, a sentirse valorados personas. Esta motivación pone el sello de una excelencia en el manejo de los proyectos.	Las empresas tienen en común que las tres poseen una cultura interna; la cultura empresarial que fomenta el bienestar y crecimiento de los empleados generando motivación y un espacio de mejoramiento continuo en el trabajo y en cada persona.
Metodología de Desarrollo	No define el método que implementa para la gestión de proyectos, pero por la forma como trabaja por grupos pequeños de desarrollo para el desarrollo de software de forma innovadora y rápida, se puede decir que el método que aplican es el proceso ágil.	Maneja los proyectos mediante el método ágil.	Maneja los proyectos basados en la metodología de procesos ágil mediante el sistema Scrum.	Google, Globant y Zemoga aplican la Gestión de Proyectos para manejar sus productos y servicios. Esta es la forma como ordenan el caos que puede generar el sistema vivo de una empresa como las tres, en donde también ellas aplican el

				método ágil.
--	--	--	--	--------------

Según las autoras, entender el concepto de sistemas abiertos para una organización ha sido necesario para el desarrollo de este análisis de los conceptos de sistemas complejos (teoría del caos, auto-organización, adaptación y no linealidad) en la gestión de proyectos aplicados a los casos de estudio presentados.

Una característica interesante de empresas como Zemoga, Globant y Google es la gestión del Talento Humano. Estas empresas, fuera de preocuparse por los resultados que obtienen y los procesos que llevan, toman muy en cuenta a sus empleados. Generan políticas para reconocer a los empleados, ofrecen beneficios recreativos, como juegos en las oficinas para cambiar la rutina hacer del sitio de trabajo divertido y ameno. (GLOBANT, 2012) Ofrecen bonos por resultados, capacitan y permiten a los empleados escoger diversos caminos en la empresa.

Este análisis permite afirmar que con este enfoque, estas compañías son tan exitosas en sus proyectos, que esto se ve reflejado en sus clientes ya que como son de enfoque tecnológico están constantemente ofreciendo productos que desarrollan diariamente. Todo está al alcance de los usuarios de la web. Estas empresas son exigentes y competitivas y sus empleados desarrollan un gran sentido de pertenencia. Se sienten parte del equipo y se toman el proyecto muy en serio. Todo esto contribuye a que cumplan todos sus objetivos a cabalidad.

Respecto a los clientes, hay equipos de trabajos dedicados a su disposición, lo que permite resolver de forma eficiente y eficaz cualquier situación que se presente. El cliente fuera de recibir un buen trato y un buen producto recibe más. Recibe un proyecto que a futuro tiene ganancias.

Basados en el estudio de las empresas de desarrollo tecnológico cuyos casos se analizaron, Zemoga, Globant y Google, se puede concluir que los ambientes de trabajo permiten un desarrollo y un crecimiento libre para los empleados, mediante la motivación y el apoyo y para la organización con el aprendizaje y la innovación continua. Esto permite definir las empresas como sistemas complejos, que se asemejan a sistemas vivos, con estructuras abiertas, en donde la comunicación es primordial y que permiten un desarrollo efectivo. La sensibilidad al ambiente y al caos del entorno les genera retos constantes, en donde deben innovar, estar investigando y proponiendo nuevos proyectos y estrategias para ser competitivos en el mercado.

5. CONCLUSIONES

La estructura de las organizaciones, además de permitir un fácil intercambio de información y una rápida toma de decisiones, también deben permitir la movilidad de los empleados entre la organización para incentivar la innovación que es uno de los principales factores del éxito de las empresas de base tecnológica en la actualidad.

Las variables analizadas en cada empresa permiten dar una mejor comprensión del porqué estas empresas son tan reconocidas en su medio por sus trabajos y la gestión que le dan a los

proyectos. Google, Globant y Zemoga son empresas tecnológicas que se guían por los parámetros establecidos por los procesos de la gestión de proyectos.

Implementar metodologías ágiles como el *Scrum* han permitido diferenciar estas empresas para agilizar y adaptar sus desarrollos a los cambios del entorno por medio de innovación y auto aprendizaje.

Viendo las empresas como sistemas complejos, la cultura y su organización social son fuente de contribución para mejorar su gestión de proyectos y agilizar el desarrollo de los mismos.

Las tres empresas identificadas en este artículo demuestran que comparten variables en su gestión de proyectos como la innovación, el trabajo en quipo, y la cultura empresarial. Poseen diferentes formas de aplicarlas y gestionarlas, pero tanto en Google, como en Globant y Zemoga, la innovación es fundamental en su desarrollo y crecimiento. El trabajo en equipo y el fomento a la cultura empresarial son ejes principales en su día a día. Esto permite ver estas empresas como organismos vivos, en donde sus partes son esenciales para todos los procesos y permiten desarrollarse y competir en este entorno. En su esencia son sistemas complejos que se auto-organizan y se auto- producen para poder convivir con el orden y desorden generando un ambiente libre y de caos creativo.

Un tema de trabajo futuro que complementaría esta investigación es la gestión de conocimiento en las empresas de *software* con la ayuda de las redes sociales, herramienta que ha sido factor clave en el desarrollo de las mayores empresas de base tecnológica actuales, como Google, Facebook e Amazon, al igual que en empresas colombianas como las Empresas públicas de Medellín EPM.

Observar que el documento se escribió en Garamond 12 en tanto que la bibliografía esta en Arial 11. Es necesario unificar el tipo de letra, igual que el interlineado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrahamsson, P., Warsta, J., Siponen, M., & Ronkainen, J. (2003). "New directions on agile methods: a comparative analysis," . *Proceedings. 25th International Conference on Software Engineering*, (págs. 224-254).
- AGILEMETHODOLOGY. (2012). Recuperado el febrero de 2012, de Understanding Agile Methodology: <http://agilemethodology.org>
- Arias, J., & Aristizabal, C. (2007). *Influencia de la estructura organizacional en la creacion de conocimiento, estudio del caso EPM MEDELLIN*. Semestre economico, Universidad de Medellin , Medellin.
- Arnold, M., & Osorio, F. (1998). Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas. *Revista de Epistemología de Ciencias Sociales* N3 abril, 40-49. Recuperado el 15 de 3 de 2013, de Facultad de ciencias sociales de la universidad de chile: <http://www.facso.uchile.cl/publicaciones/moebio/03/frprinci.htm>
- Biafore, B., & Stover, T. (2012). *Your Project Management Coach: Best Practices for Managing Projects in the Real World*. New York: wiley.

- Briggs, J., & Peat, F. D. (1999). *Las siete leyes del caos: las ventajas de una vida caótica*. Madrid: Grijalbo.
- Cairns, R. B. (1983). *The emergence of developmental psychology*. *Handbook of child psychology*, 1, 41-102. Wiley.
- Castrillon, C. T. (11 de 2013). *Sitio del profesor Carlos Tello Castrillon de la universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de Teoria de Sistema: [file:///C:/Users/marce_000/Downloads/TEORIA%20DE%20SISTEMAS%20\(1\).doc](file:///C:/Users/marce_000/Downloads/TEORIA%20DE%20SISTEMAS%20(1).doc)
- Choudhury, H. S. (1989). *Project Management*. Mc Graw Hill.
- Cornejo, A. (2004). *Complejidad y Caos*. Mexico: Guía para la administración del Siglo XXI.
- Davalos, L. (3 de 2011). *Organizaciones*. Obtenido de Ph. D. Luz Davalos: <labcalidad.files.wordpress.com/2011/03/organizacic3b3n.pdf>
- DPN, & Colciencias. (2006). *Informe de avance propuesta de trabajo para divulgación y concertación, plan nacional de desarrollo científico, tecnológico y de innovación 2007-2019*. DPN; Colciencias, bogota.
- encyclopedia Britanica. (2003). *Britannica year review 2002*. londres: encyclopedia Britannica.
- Etkin, J., & L., S. (1989). Identidad de las organizaciones. *Invariancia y cambio*, 63.
- Ferrari, C. A. (2009). *La Teoría del Caos y la estrategia en los sistemas complejos*. Recuperado el 11 de 11 de 2012, de Ciencia y tecnica administrativa: <http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/030203/v3n2a3.htm>
- Fortune. (2013). *Best Companies*. Recuperado el 10 de 1 de 2013, de CNN Money: <http://money.cnn.com/magazines/fortune/best-companies/>
- Garcia, R. (2000). *El conocimiento en construccion*. españa: gedisa.
- Gharajedaghi, J. &. (2006). Mechanisms, organisms and social systems. *Strategic Management Journal*, Volume 5, Issue 3, pages 289–300.
- Gharajedaghi, J., & Ackoff, R. (1984). Mechanisms, organisms and social systems. *Strategic Management Journal*, 5(3), 289-300.
- Girard, B. (2007). *El modelo Google: una revolucion administrativa*. Norma.
- Global Entrepreneurship and the Successful Growth Strategies of Early-Stage Companies*. (2011). Recuperado el febrero de 2012, de World Economic Forum Report: <http://www.weforum.org/issues/global-entrepreneurship>
- GLOBANT. (2012). *GLOBANT*. Recuperado el 23 de 01 de 2012, de About us: http://www.globant.com/Content/Company/About_Us/index.html
- Google, Support. (2012). *Acerca de Google Labs*. Recuperado el 15 de 6 de 2012, de Google Apps administrator: <https://support.google.com/a/answer/112081?hl=es>
- Hamel, G. (2008). *Google. El futuro de la administración*. bogota: norma.
- keeley, M. (1980). Organizational Analogy: A Comparison of Organismic and Social Contract Models. *Administrative Science Quarterly Vol. 25, No. 2*, 337-362.
- Langley, L. L., & Miralles Vila, L. K. (1980). *Homeostasis*. madrid: Alhambra.
- Levy, D. (1994). Caos Theory and Strategy: Theory. *Applications and Managerial Implications Strategic Management Journal V15 S.2*, págs. 167-178.
- Lewis, J. P. (2002). *Fundamentals of project management: developing core competencies to help outperform the competition*. New York: AMACOM/American Management Association.
- Lowe, J. (2009). *Google Speaks: Secrets of the Worlds Greatest Billionaire Entrepreneurs, Sergey Brin and Larry Page*. New York: John Wiley & Sons.
- Maldonado Castañeda, C. E. (2009). *Complejidad : revolucion científica y teoría*. Bogota: Universidad del Rosario.
- Marino, L., & John, M. (2009). *Process Improvement in a Multimodel Environment*.

- Migoya, M. (2011). *Global Entrepreneurship and the Successful Growth Strategies of Early-Stage Companies*. Retrieved 2012 febrero from World Economic Forum Report: <http://www.weforum.org/issues/global-entrepreneurship>
- Morin, E. (1996). *Introducción al pensamiento complejo*. barcelona: Gedisa.
- Murch, R. (2001). *Project management: Best practices for IT professionals*. Prentice Hall Professional.
- Project Management Institute, INC. (2004). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* (3 ed.). london.
- Robinette, P., Seiffert, J., Meuth, R., Dolan, R., & Wunsch, D. (2009). An Agent-Based computational model of a self-organizing project management paradigm for research teams. *IJCNN 2009. International Joint Conference on Neural Networks*.
- Schein, E. H. (1985). *Organizational Culture and Leadership*. Barcelona: Plaza & Janes, editores.
- Schwaber, K. (1995). Scrum Development Process. *OOPSLA'95 Workshop on Business Object Design and Implementation*.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (octubre de 2011). *The Scrum Guide. 2011*. Recuperado el 30 de 01 de 2012, de [www.scrum.org: http://www.scrum.org/Portals/0/Documents/Scrum%20Guides/Scrum_Guide.pdf](http://www.scrum.org/Portals/0/Documents/Scrum%20Guides/Scrum_Guide.pdf)
- schwalbe, k. (2010). *Information Technology Project Management, Revised* (6th ed.). Boston: Course Technology/Cengage Learning.
- SERLIN, J. (2010). *Tesis de Doctorado CONOCIMIENTO DE LA GESTION DE LAS ORGANIZACIONES: SISTEMAS COMPLEJOS DINAMICOS INESTABLES ADAPTATIVOS*. Argentina: UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES.
- SIMON, H. A. (1964). On the concept of organizational goal. *Administrative Science Quarterly*, 1-22.
- Sole, R. &. (2000). *Signs of Life: How Complexity Pervades Biology*. New York: Basic Books.
- Sutherland, J., Jakobsen, C. R., & Johnson, K. (2008). Scrum and CMMI Level 5: The Magic Potion for Code Warriors. *Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences*. Hawaii.
- Suz, G. (2007). *Process Improvement "At the Edges"*. California: Software Engineering Institute/ Carnegie Mellon University.
- Thiéart, R. A., & Forgues, B. (enero de 1995). Chaos Theory and Organization. *Organization Science*, 6(1), págs. 19-31.
- Vacas, F. S. (2009). Complejidad y tecnologías de la información. En *Gestión de la complejidad en la empresa* (pág. cap19). España: Universida Politécnica de Madrid.
- World Economic Forum USA. (2011). *Global Entrepreneurship and the Successful Growth Strategies of Early-Stage Companies*. Recuperado el 2012 de Febrero de 5, de [weforum.org: http://www.weforum.org/issues/global-entrepreneurship](http://www.weforum.org/issues/global-entrepreneurship)
- Yáñez, J. L., & Moreno, M. S. (2000). Acerca del cambio en los sistemas complejos. En *En Construyendo el cambio: perspectivas y propuestas de innovación educativa* (págs. 285-308). Sevilla: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- Zeballos, J. A., Rodríguez, M. R., Marco, M. D., & del Carril, J. C. (2007). *Sistemas y caos en las organizaciones*. Recuperado el 11 de 11 de 2012, de Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Tucumán.
- ZEMOGA. (2012). *Zemoga*. Recuperado el 23 de 11 de 2011, de Zemoga: <http://www.zemoga.com/>